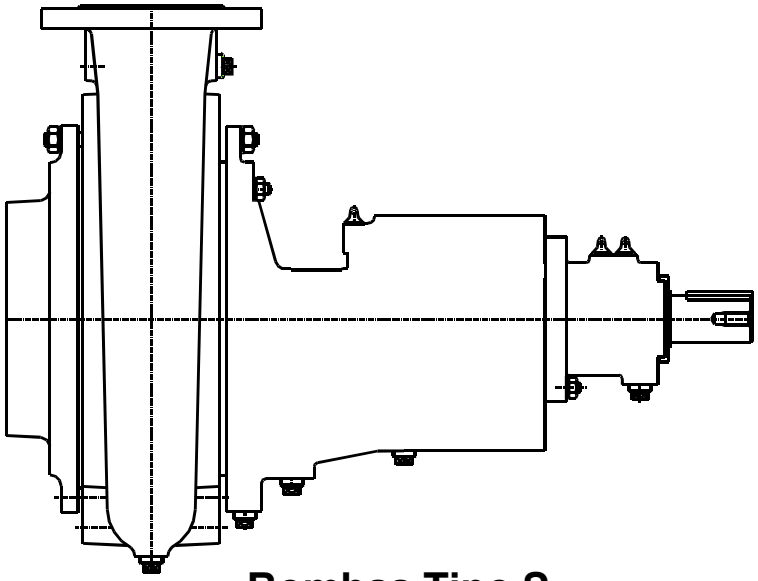
Empresa Certificada
ISO 14001 - ISO 9001
Certificado Nº:39711 Certificado Nº:32551

Hidrostal MR
SOLUCIONES CON TECNOLOGIA

1E86035100_3-240_09/04_B

MANUAL DEL USUARIO

INSTALACION OPERACION Y MANTENIMIENTO



Bombas Tipo S

ESTIMADO CLIENTE : RECOMENDAMOS COMPLETAR LOS SIGUIENTES DATOS PARA UNA FUTURA REFERENCIA DE SU EQUIPO DE BOMBEO

CODIGO DEL EQUIPO	:
No. PEDIDO INTERNO	:
FECHA DE INSTALACION	:
MODELO DE LA BOMBA	:
NUMERO DE SERIE	:
CAUDAL (l/s)	:
A.D.T. (m)	:
ALTITUD	:
DIAMETRO DEL IMPULSOR (mm)	:
MOTOR	:
R.P.M.	:
H.P.	:
VOLTAJE (V)	:

INDICE

1. INTRODUCCION..... 3
2. PLACA DE IDENTIFICACION..... 3
3. GARANTIA..... 3
4. DESCRIPCION..... 4
5. INSPECCION DEL EQUIPO..... 4
6. ALMACENAMIENTO..... 4
7. CODIGO DEL EQUIPO..... 4
8. COMPONENTES..... 4
8.1 Caja..... 4
8.2 Impulsor..... 4
8.3 Camiseta..... 4
8.4 Eje..... 4
8.5 Soporte de Rodamientos..... 4
9. INSTALACION..... 5
9.1 General..... 5
9.2 Tuberías..... 5
9.2.1 Tubería de Succión..... 5
9.2.2 Tubería de Descarga..... 6
9.3 Conexiones de Servicio para Lavado o “FLUSH”..... 6
9.3.1 Bomba con prensaestopa... 6
9.3.2 Planes de Limpieza..... 6
9.4 Cimentación..... 7
9.4.1 Losa de Concreto..... 7
9.4.2 Montaje del Equipo..... 7
9.4.3 Vaciado del Mortero..... 7
9.5 Control de Alineamiento..... 7
9.5.1 Acoplamiento Flexible..... 8
9.5.2 Acoplamiento Tipo Cardán..... 8
9.5.3 Acoplamiento por Fajas..... 8
9.6 Instrumentación..... 8
9.7 Verificación Final..... 9
10. PUESTA EN MARCHA Y OPERACION. 9
10.1 Cebado..... 9
10.1.1 Bomba con Succión Positiva. 9
10.1.2 Bomba con Succión Negativa 9
10.2 Rotación..... 9
10.3 Arranque de la Bomba..... 9
10.4 Parada..... 10
10.5 Vigilancia Inicial Periodica..... 10
10.6 Características de Servicio..... 10
10.7 NPSH..... 10
10.8 Corrosión y Abrasión..... 11
11. MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD..... 11
11.1 Parte Hidráulica..... 11
11.1.1 Extracción del Impulsor..... 11
11.1.2 Extracción de la Sobretapa y Camiseta de Desgaste..... 11
11.1.3 Revisión, Inspección y Verificación..... 12
11.1.4 Armado de la parte hidráulica 12
11.1.4.1 Verificación Final..... 12
11.14.2. Regulación de la Prensaestopa..... 12
11.2 Parte Intermedia con Prensaestopas..... 12
11.2.1 Reemplazo de Empaquetaduras..... 12
11.3 Parte Soporte..... 13
11.3.1 Lubricación..... 13
11.3.1.1 Conexiones de Servicio.. 13
11.3.1.2 Procedimiento..... 13
11.3.2 Sellado del Eje..... 13
Lista de Componentes..... 14
Ubicación de Fallas..... 16

1. INTRODUCCION

Este manual de instrucciones contiene las indicaciones básicas que se deberá cumplir durante la instalación, operación y mantenimiento. Por lo tanto, es indispensable que tanto el instalador como el personal técnico responsable lean este manual y se familiaricen con él antes de iniciar el montaje. El manual deberá estar disponible permanentemente y cerca al equipo si es posible.

Si tiene alguna duda acerca del contenido de este manual, por favor contáctese con nosotros.

2. PLACA DE IDENTIFICACION

Transcriba el número de pedido interno y los datos contenidos en la placa de identificación de la bomba a este manual. Esta información le será solicitada al realizarnos cualquier consulta.

3. GARANTIA

La garantía se aplica según nuestras CONDICIONES GENERALES DE VENTA siempre y cuando se cumpla las instrucciones dadas en este manual. Sin embargo, la garantía cesa si el equipo se emplea para bombear otros líquidos o líquidos con diferentes características (diferentes temperatura, concentración, acidez, cantidad de sólidos, etc.) de las indicadas en nuestra CONFIRMACION DE PEDIDO. La garantía no cubre defectos originados por mal mantenimiento, empleo inadecuado, medios de servicio inapropiados, emplazamiento defectuoso o instalación incorrecta.

IMPORTANTE: Cada bomba ha sido probada en fábrica para garantizar el adecuado funcionamiento de las partes mecánica.
El desarmado del equipo por parte de personas ajenas a los centros de servicio oficiales HIDROSTAL invalida la garantía.

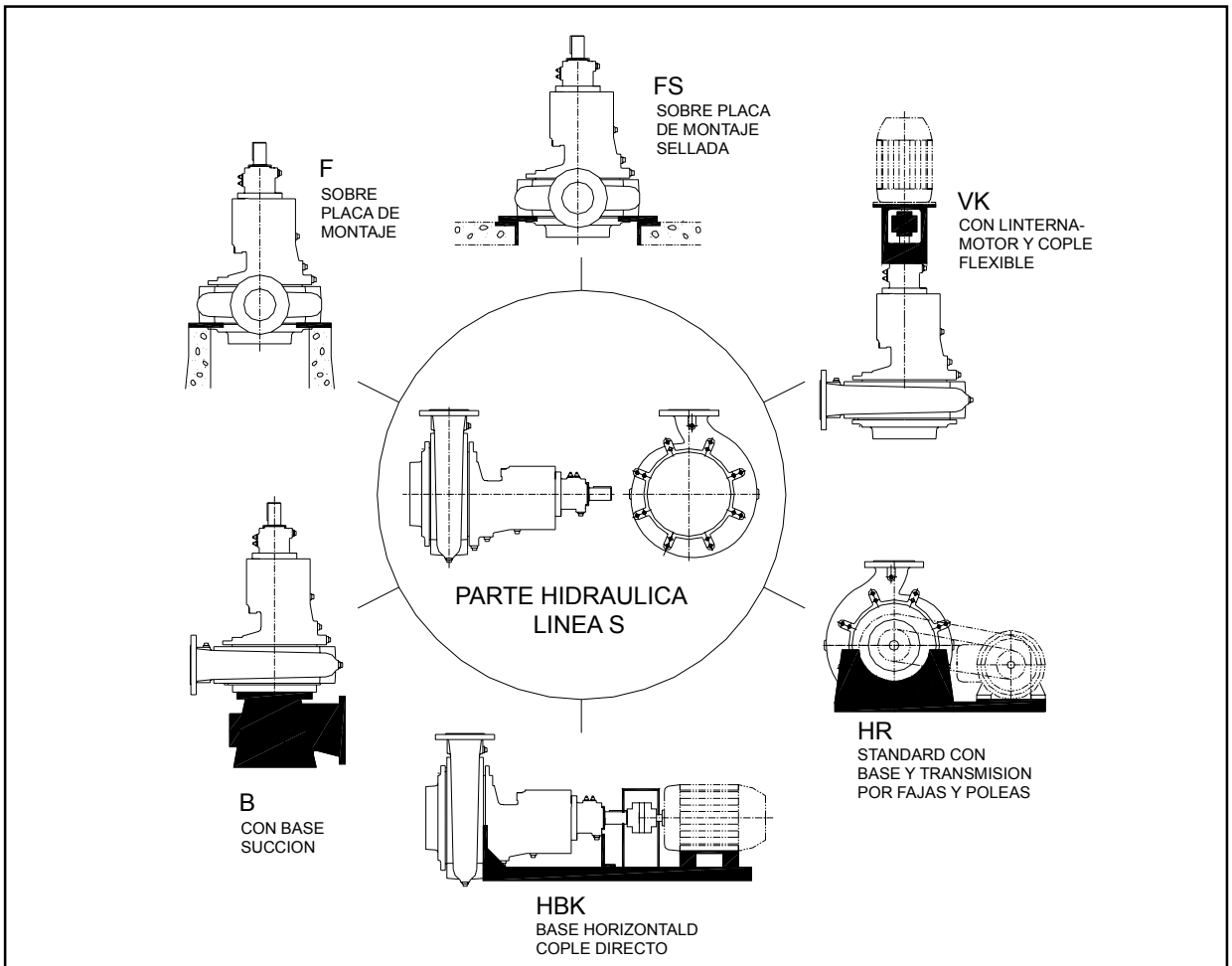


Fig. 1.- Configuracion de Bombas Centrifugas Helicoidal tipo S

4. DESCRIPCION

Las bombas centrífugo helicoidal tipo "S" son bombas especialmente diseñadas para el bombeo de líquidos con sólidos en suspensión y materiales fibrosos con alta eficiencia y en forma inatascable. Tiene como cualidades la intercambiabilidad de piezas, facilidad de reparación y mantenimiento.

La característica de eje libre le da gran versatilidad, pudiendo ser accionada mediante un motor eléctrico o de combustión acoplado directamente, mediante fajas y poleas o a través de cualquier otro tipo de transmisión.

5. INSPECCION DEL EQUIPO

Al recibir la unidad revise cuidadosamente y verifique la lista de componentes.
Informe a la agencia de transportes acerca de cualquier daño percibido o falta de piezas y contáctenos inmediatamente.

IMPORTANTE: Para izar una bomba horizontal, asegúrese de que sea desde 4 puntos equidistantes en la base. Si se trata de una bomba vertical, use cáncamo.

6. ALMACENAMIENTO

Si el equipo no se instala inmediatamente:

- Almacénelo en un lugar limpio, no expuesto a la radiación solar y sin cambios extremos de temperatura. Variaciones máximas: -10 °C a 40 °C (14 °F a 104 °F).
- Protejer todas las superficies sin pintar contra el oxido.
- No lo almacene en lugares en donde la bomba pueda estar sometida a vibraciones, los rodamientos podrían dañarse.
- No coloque objetos sobre la bomba.
- Debe girarse el eje por lo menos una vez cada dos semanas para mantener una película lubricante en los rodamientos y evitar la oxidación.

7. CODIGO DEL EQUIPO

El código de identificación de la bomba corresponde a una combinación de los códigos de la parte hidráulica (bomba propiamente dicha), parte del soporte y la parte motor.

8 COMPONENTES

8.1 Caja (Pos. 400)

La caja es de tipo voluta. La succión es axial y la descarga radial, diseñada para el desarmado por la parte posterior (BACK PULL OUT).

Por esta razón, el cuerpo de la bomba puede permanecer sobre su base y empernado a las tuberías durante las reparaciones. Si el acoplamiento empleado es del tipo flexible con extensión y/o cardán puede permanecer tambien el motor fijo a la bancada. La caja ha sido probada hidrostáticamente.

8.2 Impulsor (Pos. 401)

Es del tipo semi-abierto, con dos álabes para prevenir posibles atascamientos. Su diseño hidráulico lo provee de un flujo de aceleración uniforme, disminuyendo así, los efectos de separación de la pulpa del agua. El impulsor va montado sobre un asiento cónico en el eje, el cual aumenta la transmisión del torque; además, se facilita el desmontaje y montaje de éste sobre el eje aún en máquinas con varios años de uso.

8.3 Camiseta (Pos. 421)

La tapa de succión de la bomba va provista de una camiseta reemplazable, que permite el rápido ajuste de ésta al impulsor por medio de tres pernos, sin desarmar la bomba ni usar lainas.

8.4 Eje (Pos. 110)

El eje rectificado de acero al carbono C-1045 o inoxidable va montado sobre rodamientos lubricados con grasa. En el lugar de la prensaestopa tiene una bocina de acero inoxidable (208) la cual protege al eje del desgaste. La bocina es fácilmente reemplazable.

8.5 Soporte del Rodamiento (Pos. 100)

De amplias dimensiones diseñado de manera que es posible desarmar la bomba sin desmontar ésta de la base y de las tuberías. Los rodamientos son lubricados con grasa y diseñados para una vida útil de 50,000 horas cuando se opera en el punto de mejor eficiencia.
Permite que la bomba sea instalada en posición horizontal y vertical (ver Fig.1).

9. INSTALACION

9.1 General

La bomba debe ser colocada tan cerca de la fuente de líquido a bombear como sea posible, evitando codos y longitudes excesivas de tubería en lo posible.
Debe haber suficiente espacio alrededor de la unidad para llevar a cabo el mantenimiento con facilidad y debe proveerse a la instalación de un acceso adecuado.

9.2 Tuberías

IMPORTANTE:
- La conexión de las tuberías de succión y descarga a la bomba podrán realizarse sólo después de haber anclado la bomba o la base en su posición final.

- Las tuberías de succión y de descarga deben estar soportadas independientemente de manera que no transmitan esfuerzos a la caja de la bomba. La transmisión de esfuerzos a la bomba causa vibraciones, desalineamiento, roturas de acoplamiento e incluso puede ocasionar la rotura de la caja de la bomba.

Para evitar fuerzas externas sobre la caja de la bomba, además de anclar independientemente las tuberías de succión y descarga, es importante colocar a la succión y descarga de la bomba uniones flexibles (juntas flexibles o uniones dresser). Estas uniones, además de evitar fuerzas sobre la bomba, absorben pequeños desalineamientos entre bomba y tuberías, absorben dilataciones térmicas, y permiten una fácil instalación y desarmado del equipo.

Si las bombas se colocan en fosas, éstas tienen que estar protegidas contra inundaciones.

9.2.1 Tubería de succión (Ver Fig. 2)

La tubería de succión debe ser lo más directa y corta posible y del diámetro adecuado para el caudal de la bomba (en ningún caso menor que la succión de la bomba). La velocidad del flujo en la tubería de succión es recomendable que no sobrepase los 2m/s.

La tubería debe tener una ligera inclinación ascendente de 5º a 6º hacia la bomba con la finalidad de evitar la formación de bolsas de aire en la tubería (a). Cualquier punto en la tubería de succión más elevado que la succión de la bomba se llenará de aire e impedirá la correcta operación de ésta (b). Si es necesaria la colocación de una reducción cónica en la brida de succión de la bomba, sólo se deberán usar reducciones excéntricas (c).

Es necesario garantizar la hermeticidad de la tubería de succión para evitar el ingreso de aire. Se deberá utilizar codos de radio largo en lugar de codos estándar.

Si la succión de la bomba es positiva, conviene colocar en la succión una válvula de compuerta con el objeto de realizar inspecciones. Si la succión de la bomba es negativa, prevea un adecuado sistema de cebado.

Las bombas HIDROSTAL Tipo S tienen gran pasaje de sólidos, pero es necesario garantizar que no ingresarán a la bomba objetos mayores al pasaje del impulsor.

Si son varias las bombas instaladas que aspiran de un mismo lugar, cada una de ellas debe llevar su correspondiente tubería de succión; pero si por causas especiales no fuese posible hacerlo así, deberá calcularse la tubería de aspiración común a varias bombas para velocidades de flujo reducidas, procurando que sus diámetros sean iguales hasta la última bomba.

Para mayor información, dirigirse a nuestro Departamento de Ventas o a su distribuidor local.

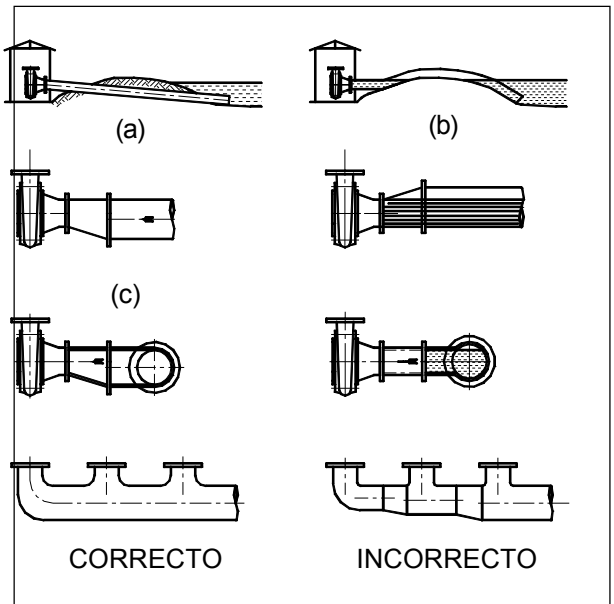


Fig. 2

9.2.2 Tubería de Descarga

La tubería de descarga debe incluir en su instalación una válvula de compuerta que permita la operación y el mantenimiento. Es preferible también instalar una válvula antirretorno (check), en este caso debe evaluarse el diseño adecuado para evitar el golpe de arriete.

De ser posible, se evitarán los codos reemplazándolos con curvas de radio largo. El diámetro nominal de la tubería de descarga debe estar de acuerdo con el caudal de la bomba, siendo recomendable no sobrepasar de una velocidad de flujo de 3 m/s. En ningún caso el diámetro de la brida de descarga es decisivo para el dimensionado de la tubería. Es importante que se prevea la conexión para el cebado de la bomba.

Algunas veces es conveniente instalar una junta de expansión para evitar que se transmita cualquier clase de esfuerzo de la tubería a la bomba; ya sea por dilatación al manejar líquidos calientes, desalineamiento de la tubería o cualquier otra causa.

9.3 Conexiones de Servicio para Lavado o "FLUSH" (Ver Fig. 3).

Las bombas tipo S se suministran con varias conexiones de servicio para realizar la limpieza de los sistemas de sellado

9.3.1 Bombas con Prensaestopas.

Las bombas con prensaestopas tienen conexiones para la inyección de líquido limpio y para el drenaje de las filtraciones. El líquido inyectado sirve para enfriar las empaquetaduras y para la limpieza de éstas.

9.3.2 Planes de Limpieza

Según la aplicación de bombeo se debe adecuar un determinado plan de limpieza con agua limpia (a excepcion del plan 3, en el que se utiliza grasa). Se recomienda un flujo de agua de 0.05 m^3/hora (15 gal/hora) a un presión de 1 bar (15 psi) mayor a la de trabajo de la bomba. Es recomendable también, instalar un válvula para regular el flujo.

Tabla: 1 Conexiones de servicio para soportes con Caja Prensaestopa

CONEXION	USO DE LA BOCINA PRENSAESTOPA
1	INYECCION EN LA BOCINA PRENSAESTOPA PARA EL LAVADO DE LAS EMPAQUETADURAS
2	INYECCION EN LA PARTE POSTERIOR DEL IMPULSOR PARA LA REMOCION DE POSIBLES SEDIMENTOS
3	DRENAJE DE FILTRACIONES CUANDO LA BOMBA SE MONTA VERTICAL
4	DRENAJE DE FILTRACIONES CUANDO LA BOMBA SE MONTA HORIZONTAL

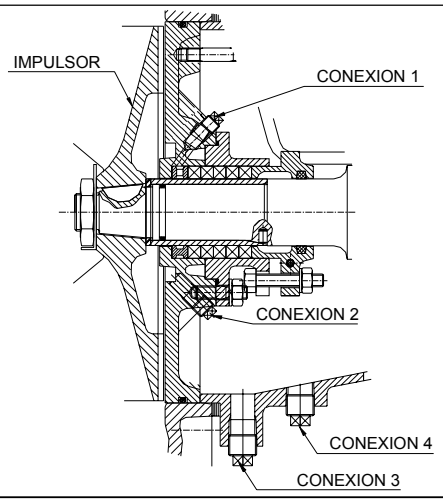


Fig. 3

Tabla: 2 Metodo de Sellado y Lubricación de la caja Prensaestopa

PLAN	APLICACION	CONEXIONES
1	LIQUIDOS BIOLOGICOS	TODAS LAS CONEXIONES (1 Y 2) DEBEN ESTAR CERRADAS CON TAPON
2	LIQUIDOS SUCIOS, LODOS Y BARROS SIN TAMIZAR	INYECCION DE AGUA LIMPIA EN LA CONEXIÓN 1
3	DESAGÜE SIN TAMIZAR	INYECCION DE GRASA EN LA CONEXION 1 LA CONEXION 2 DEBE ESTAR CERRADA. USAR SOLAMENTE ENGRASADORES MANUALES NO AUTOMATICOS
4	PULPA DE PAPEL Y OTROS LODOS CON TENDENCIA A LA SEDIMENTACION	INYECCION DE AGUA LIMPIA EN LA CONEXION 2
5	LIQUIDOS ALTAMENTE ABRASIVOS	INYECCION DE AGUA LIMPIA EN LA CONEXION 1. SE DEBERA REEMPLAZAR LA EMPAQUETADURA MAS CERCANA AL IMPULSOR POR UNA BOCINA PRENSAESTOPA

9.4 Cimentación

Es de suma importancia que las bombas sean montadas sobre cimentaciones sólidas, de preferencia sobre bases de concreto.

9.4.1 Losa de Concreto

Es normalmente satisfactorio hacer una base de concreto con una mezcla 1-3-5 (cemento, arena y ripio) y del grosor de acuerdo al subsuelo. Antes de vaciar el concreto ubique los pernos de anclaje con la mayor exactitud posible respecto a sus correspondientes perforaciones en la base del equipo. Instale los pernos de anclaje dentro de tubos de diámetro 2 a 3 veces mayor que el del perno de anclaje para evitar que sus extremos superiores se agarroten con el concreto, permitiendo así algún desplazamiento para hacerlos coincidir con los agujeros de la base.

Deje una superficie áspera sobre la cimentación para lograr una buena adhesión con el mortero de cemento (mezcla de agua, arena y cemento). Espere el tiempo suficiente de fraguado del concreto antes de montar el equipo.

9.4.2 Montaje del Equipo (Ver Fig. 5)

Monte el equipo sobre la cimentación soportándolo sobre pequeñas cuñas de acero cerca de los pernos de anclaje, dejando un espacio de ¾" a 1.½" entre la cimentación y la base del equipo (espacio para el mortero).
Nivele la base del equipo haciendo uso de las cuñas y pernos de anclaje. Revise y corrija el alineamiento, de ser necesario.

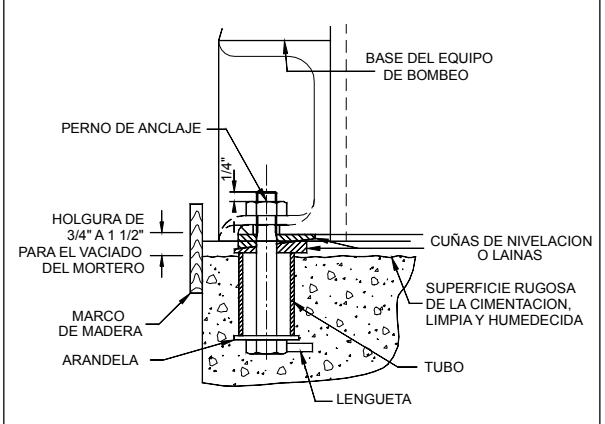


Fig. 5 - Diseño típico de una cimentación con pernos de anclaje.

9.4.3 Vaciado del Mortero (Ver fig.6).

Una vez que se ha verificado que el alineamiento es correcto, se debe rellenar el espacio entre la base del equipo y la cimentación con una mezcla (mortero) de una parte de cemento por dos partes de arena y suficiente agua de tal forma que se obtenga una mezcla fluida.

El mortero debe ser vertido dentro de un marco de madera colocado alrededor del cimiento previamente humedecido hasta llenar por completo la cavidad formada entre la base del equipo y el cimiento, evitando dejar bolsas de aire.

Espere a que el mortero haya fraguado completamente y ajuste firmemente los pernos de anclaje. Verifique el alineamiento antes de conectar las tuberías.

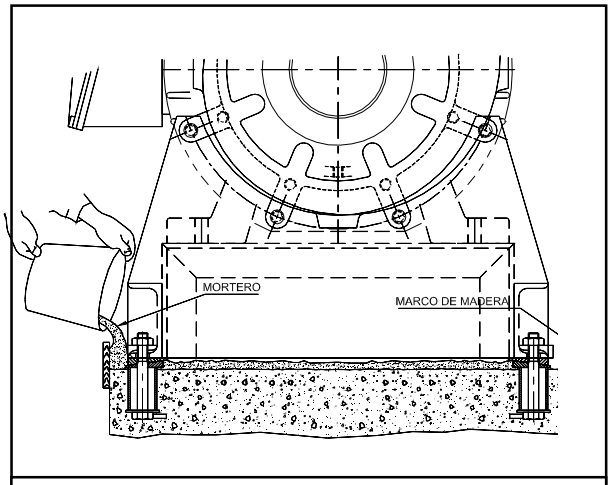


Fig. 6 - Vaciado de mortero de cemento.

9.5 Control de Alineamiento

Su bomba Hidrostal puede venir montada sobre una base común con el motor. La unidad de bombeo es alineada correctamente en la fábrica haciendo coincidir exactamente el eje de la bomba con el del motor.

Sin embargo, la experiencia ha demostrado que todas las bases, no importa lo fuerte que sean, se flexionan y se tuercen durante el transporte. En consecuencia, no existe ninguna garantía de que se conserve el alineamiento original, por lo que es dispensable restablecer dicho alineamiento una vez que la unidad ha sido montada en su base de cimentación.

9.5.1 Acoplamiento Flexible (Ver Fig. 7)

A fin de poder alinear los ejes, se verificará que las dos mitades del acoplamiento presenten la distancia prescrita por el fabricante del acoplamiento . Puede efectuarse la comprobación mediante regla y calibre.

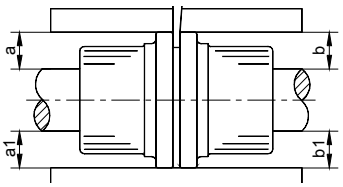


Fig. 7

Las distancias tienen que ser $a=a_1$ y $b=b_1$; además, la distancia axial ha de ser igual en toda la circunferencia del acoplamiento, lo que puede comprobarse introduciendo suavemente un "gauge" entre las dos mitades del acoplamiento pero en diferentes partes de su circunferencia.

El alineamiento de un acoplamiento es correcto, cuando midiendo en 4 planos y girando 90º cada vez, no existe un juego mayor de 0.05 mm., en sentido axial ni radial.

Nota: Los acoplamientos flexibles no deben ser usados para compensar el desalineamiento de los ejes de la bomba y del motor.

9.5.2 Acoplamiento Tipo Cardán (Ver Fig. 8)

Si la transmisión de potencia a la bomba se hace por medio de un acoplamiento cardánico, los ejes del motor y de la bomba deben ser paralelos, para que los ángulos sean iguales y tengan entre 1º y 5º, además para que los rodajes rueden y el desgaste se distribuya uniformemente. La diferencia entre ambos ángulos no debe sobrepasar 1º. Angulos distintos de los indicados tienen como consecuencia una disminución de la vida útil del acoplamiento y de los equipos.
Si por algún motivo desarma la junta cardánica, cuide

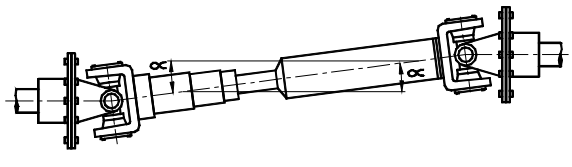


Fig. 8

que al ser armada nuevamente, el eje estriado sea ensamblado en su posición original.

9.5.3 Acoplamiento por Fajas (Ver Fig. 9)

El alineamiento de la polea tiene que verificarse con la ayuda de una regla que se pasará a lo largo de las caras de las poleas o de las ruedas dentadas, operación que conviene ejecutar en dos direcciones. Las distancias a, b, c y d deben ser iguales.

Las fajas en "V" no deben templarse demasiado, para evitar el deslizamiento. ***Cuando las fajas son nuevas es necesario retemplarlas luego de sus 10 primeros minutos de funcionamiento con el motor y la bomba.*** Es muy importante que las fajas en "V" sean uniformes en su largo, en su tolerancia y que hayan sido medidas dinámicamente durante su confección para que la potencia sea transmitida en forma proporcional por cada una de ellas.

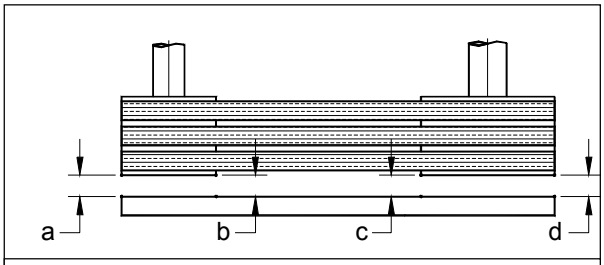


Fig. 9

Nota: Es muy importante recordar que los ajustes hechos en una dirección pueden cambiar los ajustes ya efectuados en otras direcciones. Por este motivo, la inspección final debe hacerse minuciosamente.

Si las bombas o los motores se calientan durante la operación, tiene que alinearse en las condiciones termicas normales de trabajo, de manera que queden compensadas la contracción y la expansión originadas por los cambios de temperatura. No olvide que un alineamiento incorrecto produce vibraciones, torceduras de ejes, exceso de desgaste en los rodamientos.

9.6 Instrumentación

Para verificar el funcionamiento y la condición de la bomba, se deberá conectar un manómetro en la descarga y un vacuómetro o manovacuómetro en la succión.
Los manómetros deben montarse en un lugar

conveniente para que puedan observarse fácilmente y deben incluir una llave de bola.

Si la bomba es accionada por un motor eléctrico, el tablero deberá contar con un voltímetro, un amperímetro y los elementos de protección necesarios para el motor.

Es importante también colocar un caudalímetro apropiado para el rango de caudal y el líquido a bombear.

9.7 Verificación Final

La primera vez haga una revisión final antes del arranque. Verifique que:

- La base de la bomba está cimentada, los pernos de anclaje firmemente ajustados y compruébese una vez más el alineamiento al terminar la instalación de la tubería, procediendo de acuerdo con el método de la regla y el "gauge" descrito.
- Todas las partes rotativas de la unidad giran libremente.
- Los pernos de la luneta prensaestopa (en el caso de bombas con prensa estopa) están regulados para permitir suficiente goteo para lubricar y enfriar las empaquetaduras.
- La línea de sello de agua a la caja prensaestopas está abierta y tiene una presión mayor a la descarga de la bomba.
- El reservorio de succión ha sido revisado y se encuentra libre de todo residuo de construcción.
- Como el momento de inercia de las partes rotativas no es muy grande, si se emplea un arrancador estrella-triángulo para el motor eléctrico, el temporizador de cambio de conexión no debe ser mayor a cuatro segundos.
- El suministro y construcción eléctrica coincide con lo indicado en la placa del motor.
- El tablero eléctrico de arranque cuenta con los elementos adecuados de protección y están regulados de acuerdo a los datos indicados en la placa del motor.

10. PUESTA EN MARCHA Y OPERACION

10.1 Cebado

Se llevará a cabo antes de poner en marcha la bomba, es decir, se llenarán con líquido la tubería de succión y la caja de la bomba. Se realiza este procedimiento ya que un funcionamiento prolongado sin líquido en la bomba, produciría serios daños al eje o al sistema de sellado.

10.1.1 Bombas con Succión Positiva

Cierre la válvula de descarga y abra la válvula de succión para que el líquido penetre en el interior de la bomba. Luego, abra la llave o el tapón de purga, ubicado en la parte superior de la bomba y, haga salir el aire hasta que la bomba esté totalmente llena de líquido y libre de aire.Finalmente, cierre la llave o vuelva a poner el tapón de purga (424).

10.1.2 Bombas con Succión Negativa

Cierre la válvula de descarga, abra la conexión de cebado de la bomba y, llene con líquido la tubería de succión y la caja de la bomba hasta que el líquido salga por el tapón de purga, ubicado en la parte superior de la bomba (424). Una vez cebada la bomba, espere 5 min., observando el nivel de líquido en la bomba, el cual no debe cambiar de nivel. Si este nivel tiende a disminuir, se procederá a revisar y reparar la válvula de pie.

10.2 Rotación

La bomba debe girar en la dirección que indica la flecha marcada en la caja. La rotación es en el sentido de las agujas del reloj, mirando la bomba desde el lado del accionamiento (eje de la bomba). Si no es así, realice los cambios necesarios.

10.3 Arranque de la Bomba

1.- Con la bomba cebada, la válvula de descarga parcialmente cerrada y la válvula de succión (si la hubiera) totalmente abierta, arranque la unidad.

2.- Abra la descarga lentamente para prevenir el golpe de ariete.

3.- Si al poner en marcha la bomba, la presión no aumenta, es señal de que aún hay aire en la succión. Pare la bomba y cébela nuevamente.

4.- Inmediatamente después del arranque controle los parámetros de operación:

temperatura de los rodamientos, amperaje, presiones de descarga y succión, goteo del prensaestopas, etc. Detenga el equipo si encuentra cualquier anomalía (excesiva vibración o ruido, sobrecarga del motor, etc.)en el funcionamiento.

5.- El funcionamiento de la bomba sin agua es perjudicial y la destruiría en poco tiempo. Recomendamos revisar la guía de problemas de operación incluida en este manual.

IMPORTANTE: El alineamiento del acoplamiento se debe revisar y corregir si es necesario luego del primer arranque y por lo menos una semana después de operación.

10.4 Parada

Si la instalación tiene una válvula contra golpe de ariete, o si la ADT de la bomba no supera los 10m, basta detener el motor. En las instalaciones en las que sea mayor, proceda a cerrar parcialmente la válvula de descarga antes de detener el motor. Luego cierre la línea del sello de la prensaestopa.

En zonas con bajas temperaturas se debe prevenir el congelamiento de la bomba cuando no está en operación. Es conveniente vaciar totalmente el líquido de la bomba durante el tiempo que esté detenida. Esto se consigue removiendo el tapón de la parte inferior de la caja.

En instalaciones automáticas, si la detención se produjo por falla de la energía eléctrica, es recomendable hacer manualmente el nuevo arranque.

10.5 Vigilancia Inicial Periódica

1.- La marcha de la bomba debe ser suave, sin trepidaciones y libre de vibraciones.

2.- Vigilar que la temperatura de los rodamientos sea la misma en todo momento (como máximo 85ºC en el exterior del soporte).

Nota: La bomba viene de fábrica con los rodamientos lubricados. Si el alineamiento (bomba-motor) es correcto y las condiciones de operación de la bomba estan de acuerdo a las ofrecidas, es normal que exista un calentamiento inicial hasta que los rodamientos logren asentarse. Este calentamiento también se da cada vez que se relubrique mientras se elimina la grasa vieja.

IMPORTANTE: No debe aplicarse un exceso de grasa mayor al indicado en este manual. Porque los rodamientos se sobrecalentaran y fallaran prematuramente. Sugerimos revisar la cartilla de fallas como guía para cualquier problema.

3.- Obsérvese que la prensaestopa siempre gotee ligeramente y no recaliente.

4.- Cuando se trabaja con refrigeración por agua, debe controlarse que la temperatura del agua de refrigeración a la salida, sólo registre un aumento de 10ºC.

5.- Evitar la sobrecarga de la bomba y del motor.

6.- Cuando se trabaja con succión negativa, debe evitarse tener una carga neta positiva de succión (NPSH) menor a la indicada en la curva de las bombas. Vigile constantemente que el depósito de succión se encuentre lleno en todo momento y libre de materias que puedan causar obstrucciones en la bomba.

7.- La altura dinámica total (ADT) en el punto de servicio no debe ser diferente a aquella indicada en la confirmación de pedido, a fin de evitar deterioros en la bomba y en el motor.

8.- Cuando se disponga de un equipo de reserva, es conveniente utilizarlos en forma alternada.

10.6 Características de Servicio

La bomba adquirida por usted ha sido construida para rendir determinado caudal a la altura dinámica total correspondiente y a un número de revoluciones determinado, de acuerdo a los datos proporcionados por usted.

Si durante el funcionamiento se da el caso que la altura dinámica total (ADT) efectiva es distinta que la indicada en el pedido, podría sobrecargarse el motor; en este caso, será necesario corregir esta anomalía para obtener un buen funcionamiento del equipo.

Las bombas para sólidos Hidrostal, debido a sus características de diseño, no siempre pueden ser estranguladas, como las bombas centrífugas, para disminuir la sobrecarga del motor. En este caso se deberá cambiar el impulsor por uno más adecuado a las nuevas condiciones hidráulicas. De todas maneras, recomendamos consultar a nuestro departamento de ingeniería o a su distribuidor local.

10.7 NPSH (Carga Neta Positiva de Succión)

Es muy posible que si su bomba no da el rendimiento necesario se deba a variación en el NPSH. Cada bomba tiene su propio NPSH y esta delineada en su curva de características. Si el NPSH disponible en la

instalación es menor al indicado en el NPSH de la curva de la bomba, es posible que esté cavitando (ruidos) y no rinda su caudal.

La temperatura del líquido a bombear y la altura sobre el nivel del mar influyen desfavorablemente en las condiciones de succión. Si el líquido a bombear tiene tendencia a la gasificación, no instale la bomba con succión negativa. Se requiere un cálculo preciso en cada caso.

10.8 Corrosión y Abrasión

Entre los aspectos más desfavorables y costosos que puedan afectar a la bomba centrífuga Helicoidal, está el usar una bomba ejecutada con materiales inapropiados para resistir las características corrosivas o abrasivas del líquido manejado.

Esta información es un tanto complicada y, para su mayor información consultar a nuestro departamento de Investigación y Desarrollo o a su distribuidor local.

11. MANTENIMIENTO DE LA UNIDAD

11.1 Parte Hidráulica

Para desarmar el soporte, impulsor y camiseta no es necesario desacoplar las tuberías de succión y descarga, sólo proceda al desmontaje posterior de las partes giratorias de la bomba.
Cuando el motor está acoplado por eje cardán, el motor permanece sobre su base sin necesidad de moverlo.

1. Desconecte las conexiones de servicio del sellado, refrigeracion y lavado de la prensoestopa
2. Desmóntese si existen el cardán o el acoplamiento.

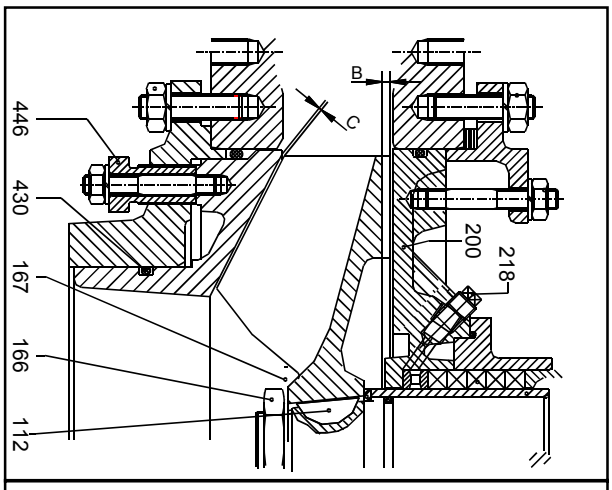


Fig. 10

Si se emplea un acoplamiento común, se deberá soltar y retirar el motor de la base de acoplamiento. Retire la pata posterior del soporte de rodamiento.

Nota: Antes de proceder el desmontaje de la parte hidráulica debe retirarse el tapón (423) y drenar la caja, retirar la tapa de limpieza (405, ver fig. 12) y mediante un calibre de láminas medir espacio que hay entre el impulsor y la tapa (C en la fig.10) Anote la dimensión tomada.

11.1.1 Extracción del Impulsor (Ver Fig. 10)

Sujetando al impulsor para que no gire,enderece la lengueta doblada de la arandela de seguridad (Pos.167) y extraiga la tuerca de seguridad (Pos.166). Extraer seguidamente el impulsor del eje . Retire la chaveta Woodruff (Pos.112)

11.1.2 Extracción de la Sobretapa y Camiseta "Regulable" de Desgaste. (Ver Fig.11)

Estas bombas tienen una camiseta de desgaste ajustable exteriormente (Pos.421) dentro de la tapa de succión (Pos.416) o caja (Pos.400). Esta construcción se reconoce fácilmente por la presencia de tuercas reguladoras (Pos.446) visibles en el exterior de la tapa de succión justo debajo de la brida de succión.

Para mayor comodidad, remueva la sobretapa de succión (con la camiseta de desgaste en su

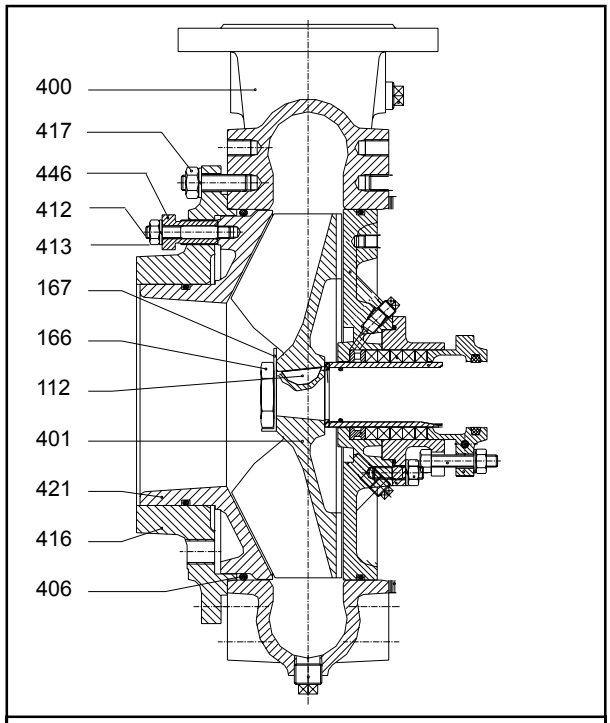


Fig. 11

Empresa Certificada
ISO 14001 - ISO 9001
Certificado Nº:39711 Certificado Nº:32551

posición) de la caja soltando las tuercas (Pos.417). Para extraer la camiseta de desgaste, extraiga las tuercas (Pos.413) al final de las tuercas reguladoras (Pos.446), luego empuje los tres espárragos a través de los agujeros en las tuercas reguladoras. Si esto no empuja a la camiseta de desgaste hacia afuera, enrosque las tuercas reguladoras hacia adentro. No debe intentar extraerse los espárragos (Pos.412) de la camiseta de desgaste hasta que ésta no esté fuera de la tapa de succión: éstos están fijos con adhesivo, y deben ser calentados para poder extraerse.

11.1.3 Revisión, Inspección y Verificación

1. Revise el posible desgaste del impulsor y de la camiseta para observar si están dentro de las medidas tolerables, hasta cierto punto el desgaste uniforme de cualquiera de estás superficies pueden ser compensado en el reensamble por el conjunto de regulación. Si el desgaste no es parejo o excesivo se deberá reemplazar el impulsor y/o camiseta.
2. Asegúrese que las roscas no estén dañadas.
3. Proceda a revisar todos los componentes y reemplace las piezas que sean necesarias.

11.1.4 Armado de la Parte Hidráulica.

Limpie con solvente las superficies del cono y el canal chavetero. Lubrique las superficies del cono en el eje con aceite ligero (no use grasa). Coloque la chaveta woodruff y a continuación ubique el impulsor en su posición. Coloque la arandela de seguridad (Pos. 167) y la tuerca de seguridad (Pos. 166). Ajuste la tuerca y doble la pestaña de la arandela de seguridad. El ajuste correcto del perno central se da de acuerdo a los torques mostrados en la tabla 3.

TABLA 3

PERNO CENTRAL	TORQUE (N-m)
M12	77
M16	190
M20	330
M27	700
M36	1000
M42	2450

IMPORTANTE: Al terminar el armado, es importante revisar la luz entre el impulsor y sobretapa o camiseta de desgaste. Ver Tabla 4.

TABLA 4

Bomba	Dia. Succión (mm)	Dia. Descarga (mm)	Luz Impulsor (mm)
D2 1/2	100	65	0.3-0.5
E3S	150	80	0.3-0.5
F4S	200	100	0.3-0.5
H5S	250	125	0.4-0.6
I6S L	250	150	0.6-0.8
I66	300	150	0.6-0.8

11.1.4.1 Verificación Final

Si la punta del impulsor roza la camiseta regulable de desgaste (Pos.421), o si hay una luz menor a 1 mm, entonces la punta del impulsor debe ser limada hasta obtener una luz de 1 a 2 mm. Vea la Fig. 11.

11.1.4.2 Regulación de la Prensaestopa

La función de la prensaestopa es la de limitar la fuga del fluído bombeado y de impedir la entrada del aire a lo largo del eje.

IMPORTANTE: Se necesita un ligero goteo para proporcionar lubricación y enfriamiento adecuado a las empaquetaduras. Asegúrese de que exista abundante filtración durante los 10 primeros minutos de operación del equipo. Posteriormente y gradualmente puede regular el goteo hasta obtener aproximadamente un ritmo de 20 gotas por minuto.

La condición de la prensaestopa debe ser verificada periódicamente durante la primera semana de operación y ajustada a este ritmo de goteo como referencia. Controle el goteo mediante la luneta prensaestopa (Pos. 202) variando el ajuste del perno hexagonal (Pos. 220).

11.2 Parte Intermedia con Prensaestopas

11.2.1 Reemplazo de Empaquetaduras

Las bombas de ejecución estándar incorporan empaquetaduras prensaestopas de acrílico teflonado marca John Crane para líquidos limpios y con pH de 4 a 10.
El procedimiento de reemplazo de las empaqueta-

duras debe ser como sigue:

1. Detenga la unidad.
2. Suelte los pernos de la luneta prensaestopa (Pos.202) y remuévala.
3. Emplee un gancho para retirar los empaques viejos y la bocina. Anote la posición exacta de la bocina prensaestopa (Pos. 204).
4. Limpie el alojamiento de la caja prensaestopa y de la bocina del eje.
5. Revise el desgaste de la bocina eje y cámbiela por una bocina HIDROSTAL original si es necesario.
6. Instale la empaquetadura nueva y la bocina prensaestopa.
7. Alterne la junta de los anillos de empaque 180° y colóquelos firmemente en la caja prensaestopas conforme los va instalando.
8. Coloque la luneta prensaestopa y ajuste sus pernos.
9. Suelte nuevamente los pernos de la luneta totalmente y ajústelos solamente a mano para obtener el goteo correcto de lubricación antes de arrancar la unidad.

11.3 Parte Soporte

11.3.1 Lubricación

- Lubrique los rodamientos regularmente.
- Utilice grasa de buena calidad que sea saponificada con litio, resistente al agua y apropiada para temperaturas de servicio desde -25º C hasta 110ºC. Aplique solamente la cantidad necesaria de grasa (25 grms. por rodamiento). Consistencia NL6I grado 3.
- El engrase excesivo puede producir recalentamiento y posible falla de rodaje. Utilice grasa SKF L6MT 3 o su equivalente.
- La temperatura de los rodamientos no debe exceder 75º C, en el lado exterior de su caja.

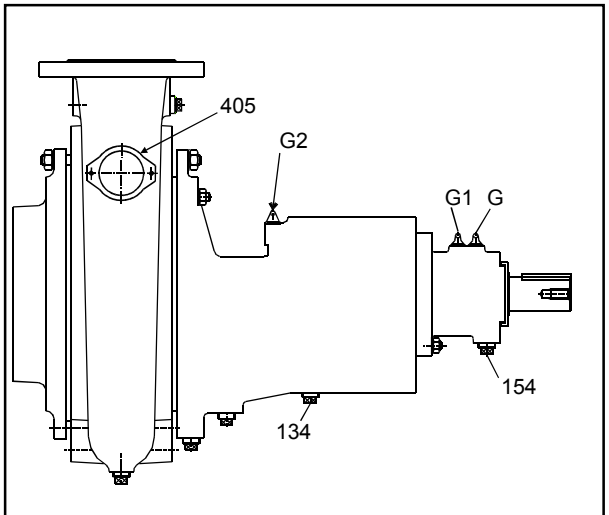


Fig.12

11.3.1.1 Conexiones de Servicio

Las bombas centrífugas tipo S poseen conexiones de servicio para el engrase de rodamientos, ésas son graseras comunes.

11.3.1.2 Procedimiento

Antes de engrasar, establezca la cantidad de grasa que descarga su pistola por cada bombeada, de la siguiente manera:

1. Pese la cantidad de grasa de 10 bombeadas.
2. Calcule el peso en gramos de una bombeada y marque este dato en la pistola.

Proceda al engrasado de la siguiente manera:

a) Saque los tapones 134 y 154 y haga funcionar la bomba por lo menos 10 minutos para que la grasa que tiene el equipo se caliente y sea eliminada por los orificios.
   Reponga los tapones 134 y 154.
b) Limpie los puntos de engrase (G, G1 y G2).
c) Inyecte la cantidad de grasa en gramos necesarios en cada uno de los puntos de engrase, según se indica en la tabla 5.

11.3.2 Sellado del Eje

Será necesario controlar periódicamente que el goteo de la prensa estopas no sea menor de 20 ni mayor de 30 gotas/min., ya que está filtración es la que lo lubrica y refrigera. Cuando se efectúen ajustes en la luneta (202) para regular el goteo, asegúrese de hacerlo mediante vuelta por vez en cada tuerca.

Cuando debido al desgaste de luneta ha llegado a su ajuste máximo, deberá procederse al cambio de los anillos de la prensaestopas procediendose según lo indicado en el ítem 11.2.1.

Tabla 5: Cantidad de grasa de acuerdo a los soportes.

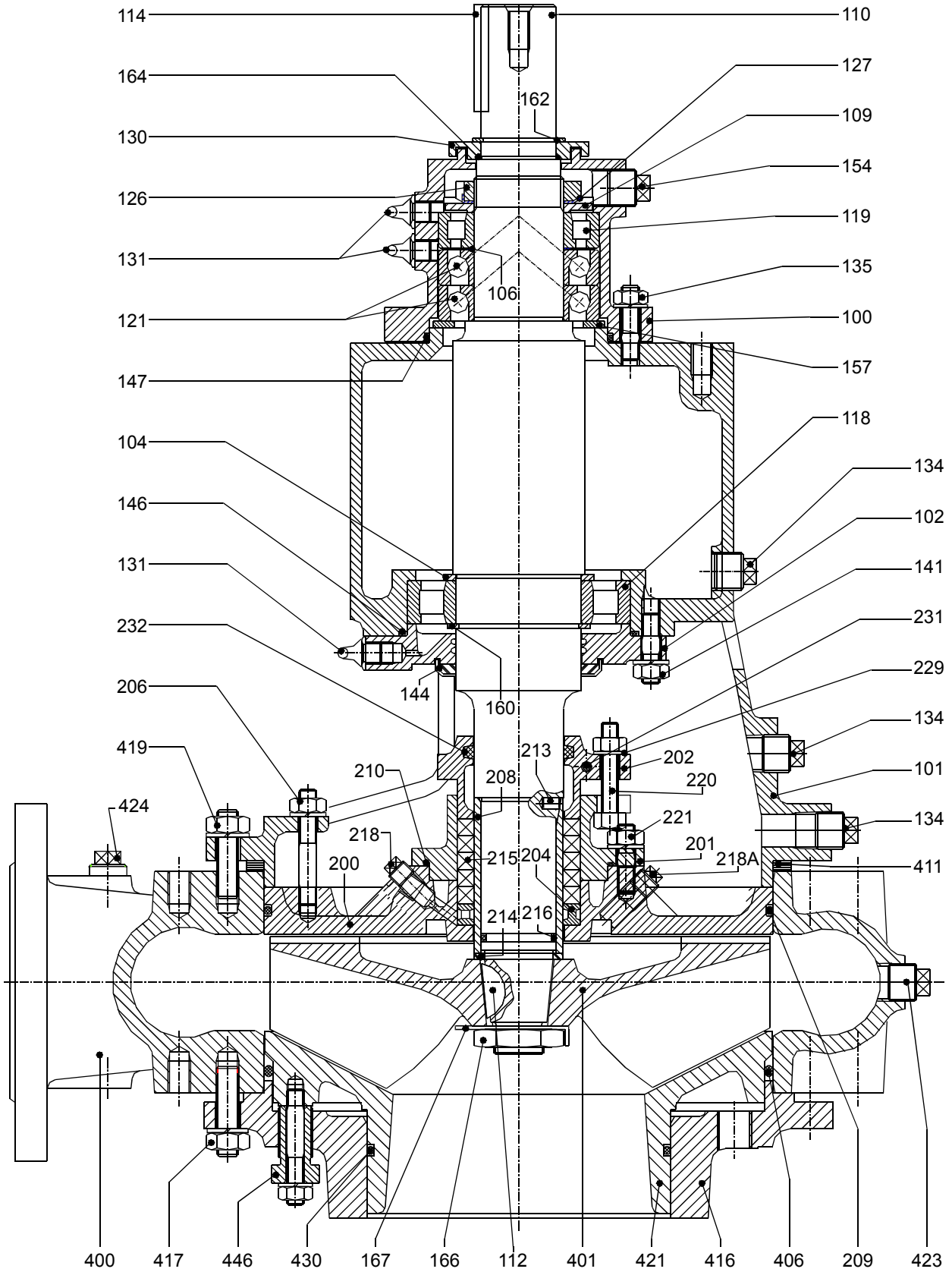
SOPORTE	R.P.M	CICLO DE ENGRASE POR HORAS	CANTIDAD DE GRASA EN GRS.		
			PTO. ENGRASE "G"	PTO. ENGRASE "G1"	PTO. ENGRASE "G2"
D	1750	4800	9	18	10
E	1750 1180	3500 6000	9	18	15
F	1750 1180	2000 4100	19	53	31
H	1180 1200	4100 3500	19	53	41
H	1750	2000	41	101	41
I1	880	5000	31	51	43
I4	1180	2300	41	101	85
L1	720	7000	31	51	43
L4	880	4100	41	101	85

LISTA DE COMPONENTES

PARTE HIDRAULICA	
POS	**DESCRIPCION**
400	CAJA
401	IMPULSOR
406	EMPAQUETADURA PARA 400 ó 402
411	LAINAS PARA 400-101
416	SOBRETAPA
417	CONJUNTO DE FIJACIÓN PARA 402-400
419	CONJUNTO DE FIJACION PARA 400-101
421	CAMISETA
423	TAPON DE DRENAJE
424	TAPON DE MEDICION
430	EMPAQUETADURA PARA 421
442	EMPAQUETADURA
446	CONJUNTO DE REGULACION

PARTE INTERMEDIA	
POS	**DESCRIPCION**
200	PIEZA INTERMEDIA
201	CAJA PRENSAESTOPA
202	LUNETA
204	BOCINA PRENSAESTOPA
206	CONJUNTO DE FIJACION 101-200
208	BOCINA EJE
209	EMPAQUETADURA PARA 200
210	EMPAQUETADURA PARA 201
213	PIN DE ARRASTRE
214	ANILLO DE JEBE PARA 208
215	EMPAQUETADURA PRENSAESTOPA
216	EMPAQUETADURA PARA 208
218	TAPON PARA CONEXION DE INYECCION 2
220	PERNO HEXAGONAL 201-202
221	CONJUNTO DE FIJACION 200-201
229	ANILLO PLANO 220

PARTE SOPORTE	
POS	**DESCRIPCION**
100	CASCO DE RODAMIENTOS
101	PEDESTAL
102	TAPA DE RODAMIENTO L.B.
104	ANILLO DISTANCIADOR L.B.
106	ANILLO DISTANCIADOR RODAMIENTO L.B.
109	ANILLO DISTANCIADOR PARA MONTAJE 119
110	EJE
112	CHAVETA "WOODRUFF"
114	CHAVETA PLANA
118	RODAMIENTO DE RODILLOS L.B.
119	RODAMIENTO DE RODILLOS L.M.
121	RODAMIENTO DE CONTACTO ANGULAR
126	TUERCA DE SEGURIDAD
127	ARANDELA DE SEGURIDAD
130	LABERINTO L.M.
131	GRASERA RECTA
134	TAPON DE DRENAJE PARA 101 Ó 116
135	CONJUNTO DE FIJACION 100-101 Y 116
141	CONJUNTO DE FIJACION 102-101 Y 116
144	LABERINTO L.B.
146	EMPAQUETADURA PARA 102
147	EMPAQUETADURA PARA 100
154	TAPON DE DRENAJE DE LUBRICANTE PARA 100
157	ANILLO DISTANCIADOR
160	ANILLO DE FIJACION PARA 118
162	ANILLO DE FIJACION L.M.
164	EMPAQUETADURA PARA 130
166	TUERCA DE SEGURIDAD
167	ARANDELA DE SEGURIDAD PARA 165


114
110
164
127
162
130
109
154
126
119
131
135
106
121
100
147
157
104
118
134
146
102
131
141
232
231
144
160
206
229
134
419
213
202
210
208
220
101
424
221
134
218
201
200
215
204
218A
411
214
216
400
417
446
430
167
166
112
401
421
416
406
209
423

UBICACION DE FALLAS

Problema										
No hay descarga de agua	Presión insuficiente	Caudal insuficiente	Pérdida de cebado	Sobrecarga del motor	Vibración o ruido	Goteo por el sello mecánico	Goteo excesivo por la prensa estopa	Sobre calentamiento de los rodamientos		
			×		×				Bombeo de arena, limo o materiales extraños	Causa
							×		No se ha cebado la bomba	
			×	×	×		×		Canastilla o válvula de pie obstruidas	
		×			×	×		×	Cavitación	
		×			×	×	×		Cuerpo extraño en el impulsor	
		×		×	×	×			Ingreso de aire a la bomba	
							×		Válvula de succión cerrada (en cierto tipo de instalaciones)	
		×					×		Válvula de descarga cerrada	
			×	×				×	Velocidad de rotación alta	
				×	×	×			Velocidad de rotación baja	
					×	×			Cantidad excesiva de aire o gas en el líquido	
		×		×	×	×			El tubo de succión está suficientemente sumergido	
					×	×			Desgaste de los componentes de la bomba	
			×	×	×		×		Altura de succión excesiva	
					×	×	×		Altura dinámica total del sistema excesiva	
		×	×						Altura dinámica total del sistema inferior a la prevista	
			×		×				Viscosidad o densidad del líquido mayor que la de diseño	
					×		×		Tuberías obstruidas	
							×		Rotación en sentido inverso	
			×						Empaquetaduras y sellos muy ajustados	
		×	×					×	Desalineamiento motor-bomba	
		×							Apoyos y anclajes en mal estado	
	×								Sello mecánico quemado	
×									Falta ajustar la prensaestopa	
								×	Exceso de grasa en la relubricación	
		×			×		×	×	Temperatura del líquido mayor a la de diseño	
								×	Tipo de grasa lubricante no adecuada	
				×	×			×	Rodamientos desgastados	

NOTA: TENGA PRESENTE QUE LAS CAUSAS DE LAS FALLAS ARRIBA ENUMERADAS, NO SIEMPRE PUEDEN CORRESPONDER AL DESPERFECTO DE SU EQUIPO; POR LO TANTO, ES RECOMENDABLE HACER REVISAR EL MISMO POR UN EXPERTO EN SERVICIO DE EQUIPOS DE BOMBEO

Para mayor información, consulte a nuestro Dpto. de Investigación y Desarrollo.

HIDROSTAL S.A. VERSION: B
PORTADA DEL SOL 722 - LIMA 36, PERU CENTRAL TELEFONICA: (51-1) 319 10 00
APARTADO POSTAL 3989 - LIMA 1, PERU FAX: (51-1) 489 00 06
E-MAIL: hidrostal@hidrostal.com.pe FAX VENTAS: (51-1) 319 10 19
WEB: www.hidrostal.com.pe SERVICIO AL CLIENTE SOLO PERU: 0801-10000

Empresa Certificada
ISO 14001 - ISO 9001
Certificado Nº:39711 Certificado Nº:32551